

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-055643

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

G01B 21/00

G01B 7/00

H01L 21/66

H01L 41/09

(21)Application number : 10-220474

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP

(22)Date of filing : 04.08.1998

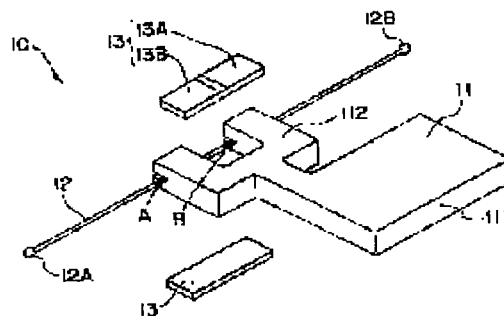
(72)Inventor : NISHIMURA KUNITOSHI
HIDAKA KAZUHIKO
NISHIOKI NOBUHISA

(54) TOUCH SIGNAL PROBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly precise touch signal probe to allow size reduction.

SOLUTION: This touch signal probe 10 has a stylus holder 11, an oscillator 12 supported by the stylus holder 11 and having a contact part 12A for contacting with a measured object in its tip, an oscillating means 13A for vibrating the oscillator 12 in an axial direction under a resonant condition, and a detecting means 13B for detecting contact of the oscillator 12 based on vibration change of the oscillator 12 at the time of the contact with the measured object. The oscillator 12 is supported by the stylus holder 11 in two support points A, B to sandwich a node of the vibration of the oscillator 12. The node of the vibration is formed between the two support points A, B by arranging the oscillating means 13A and the detecting means 13B astride the two support points A, B, to downsize the touch signal probe 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3130289

[Date of registration]

17.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-55643
(P2000-55643A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 B 21/00		G 0 1 B 21/00	B 2 F 0 6 3
7/00		7/00	S 2 F 0 6 9
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66	B 4 M 1 0 6
41/09		41/08	C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-220474	(71) 出願人	000137694 株式会社ミットヨ 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
(22) 出願日	平成10年8月4日 (1998. 8. 4)	(72) 発明者	西村 国俊 茨城県つくば市上横場430-1 株式会社 ミットヨ内
		(72) 発明者	日高 和彦 茨城県つくば市上横場430-1 株式会社 ミットヨ内
		(74) 代理人	100079083 弁理士 木下 實三 (外1名)

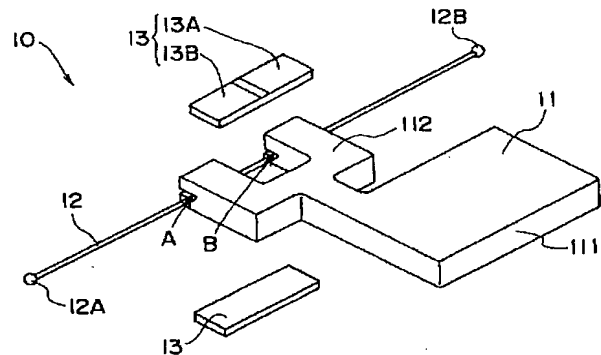
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチ信号プローブ

(57) 【要約】

【課題】 小型化を容易に図ることができ、かつ高精度のタッチ信号プローブを提供すること。

【解決手段】 スタイラスホルダ11と、このスタイラスホルダ11に支持されるとともに先端に被測定物と接触する接触部12Aを有する振動子12と、この振動子12を軸方向に共振状態で振動させる加振手段13Aと、被測定物との接触に際して発生する振動子12の振動の変化から当該接触を検出する検出手段13Bとを含むタッチ信号プローブ10において、振動子12は、当該振動子12の振動の節を挟む2箇所の支持点A、Bでスタイラスホルダ11により支持されている。2箇所の支持点に跨って加振手段13Aや検出手段13Bを配置することにより、2箇所の支持点A、B間に振動の節を形成し、タッチ信号プローブ10の小型化を図り易い。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スタイラスホルダと、このスタイラスホルダに支持されるとともに先端に被測定物と接触する接触部を有する振動子と、この振動子を軸方向に共振状態で振動させる加振手段と、被測定物との接触に際して発生する前記振動子の振動の変化から当該接触を検出する検出手段とを含むタッチ信号プローブであって、前記振動子は、当該振動子の振動の節を挟む 2 箇所の支持点で前記スタイラスホルダにより支持されていることを特徴とするタッチ信号プローブ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のタッチ信号プローブにおいて、

前記振動子の振動の節は、前記 2 箇所の支持点の中央に位置し、かつ当該振動子の重心と一致していることを特徴とするタッチ信号プローブ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のタッチ信号プローブにおいて、前記加振手段および前記検出手段は、前記 2 箇所の支持点に跨るように設けられていることを特徴とするタッチ信号プローブ。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のタッチ信号プローブにおいて、

前記加振手段および前記検出手段は圧電材料から構成され、かつ前記スタイラスホルダをも構成していることを特徴とするタッチ信号プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば三次元測定機等によって被測定物の形状等を測定する場合に用いられるタッチ信号プローブに関する。

【0002】

【背景技術】 被測定物の形状や寸法の測定を行う測定機器としてハイトゲージ（一次元測定器）、三次元測定機や輪郭測定器が知られている。これらの測定機器には、測定器本体と被測定物との位置関係を検出するために各種プローブが使用される。これらのプローブは、被接触式プローブと接触式プローブに、あるいは連続測定プローブとタッチトリガプローブ等に分類される。

【0003】 上述した三次元測定機用の接触式タッチトリガプローブとしては、特開平 6-221806 号公報で開示される超音波式タッチ信号プローブが知られている。このタッチ信号プローブ 100 は、図 11 に示すように、スタイラスホルダ 101、振動子 102、圧電素子 103 等から構成される。スタイラスホルダ 101 は図示しない三次元測定機等の移動軸に取り付けられ、この移動軸が移動しながら被測定物との接触を検出し、接触時の座標を読み取ることによって被測定物の形状等を測定する。

【0004】 スタイラスホルダ 101 は、中空の円筒状に形成され、その内側下端には振動子 102 がその軸方向の略中央部の支持点に設けられた一対の係合ピン 10

4 によって支持されている。振動子 102 の下端には、測定時に被測定物と当接する接触球 102A が取り付けられているとともに、その上端には、接触球 102A と同重量のカウンタバランス 102B が取り付けられ、スタイラスホルダ 101 に対する支持点が振動子 102 の重心と一致している。また、振動子 102 には、圧電素子 103 の取付部として一対の溝部 105 が外周部に切り欠かれて形成されており、この溝部 105 には、同一形状の 2 つの圧電素子 103 が接着剤等によって、両端が密着した状態で取り付けられている。

【0005】 これらの圧電素子 103 は、振動子 102 の支持点を中心として振動子 102 の軸方向に沿って略対称に配置されているとともに、振動子 102 を共振状態で振動させる加振手段 103A と、振動子 102 の振動の変化を検出する検出手段 103B とに二分されている。このようなタッチ信号プローブ 100 は、加振手段 103A により振動子 102 を軸方向に沿って振動させると、振動子 102 の振動の節が支持点に一致するように構成されているこのようなタッチ信号プローブ 100 によれば、振動子 102 がスタイラスホルダ 101 にその重心を支持され、かつ振動の節の部分で支持されているので、外乱振動に対する安定性が向上し、タッチ信号プローブの測定の高精度化を図ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような構成の従来のタッチ信号プローブ 100 は、プローブ全体を小型化するに際して、次のような問題がある。すなわち、タッチ信号プローブ 100 全体を小型化すると、振動子 102 の支持点が全体の寸法に比例して小さくなる。従って、加振手段 103A、検出手段 103B の設置が困難となり、また、これらの加工や組立を精度よく行うことができないという問題がある。

【0007】 また、小型化を目的としたタッチトリガプローブ用振動子としては、米国特許 5,524,354 号に開示される振動子が知られている。この振動子 202 は、図 12 に示すように、音叉型振動部 203 と、この音叉型振動部 203 の先端に設けられる棒状のスタイラス 204 と、スタイラス 204 の先端に設けられる先端球 205 を備えている。そして、音叉型振動部 203 の振動に連動して、各スタイラス 204 は、軸方向と直交する方向の曲げ振動を起こすように構成され、このような振動子 202 によれば、高感度であり、かつタッチトリガプローブの小型化を容易に達成できる。

【0008】 しかしながら、このような振動子 202 を利用したタッチトリガプローブでは、スタイラス 204 は、音叉型振動部 203 の振動に連動した曲げ振動であるため、先端球 205 のどこに接触するかによる感度のばらつきが大きい（方向依存性がある）という問題がある。また、スタイラス 204 の先端部分の振幅が一般に大きくなるため、通常のタッチトリガプローブに比べて

精度が得られないという問題がある。

【0009】本発明の目的は、小型化を容易に図ることができ、かつ高精度のタッチ信号プローブを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係るタッチ信号プローブは、スタイラスホルダと、このスタイラスホルダに支持されるとともに先端に被測定物と接触する接触部を有する振動子と、この振動子を軸方向に共振状態で振動させる加振手段と、被測定物との接触に際して発生する前記振動子の振動の変化から当該接触を検出する検出手段とを含むタッチ信号プローブであって、前記振動子は、当該振動子の振動の節を挟む2箇所の支持点で前記スタイラスホルダにより支持されていることを特徴とする。

【0011】このような本発明によれば、振動子が振動の節を挟む2箇所の支持点でスタイラスホルダにより支持されているので、2箇所の支持点に跨って加振手段や検出手段を配置することにより、2箇所の支持点間に振動の節を形成することができる。従って、加振手段および検出手段のスタイラスホルダに対する取付の容易化、簡単化が図られ、タッチ信号プローブの小型化を図る際に有利である。また、振動子が2箇所で支持されているので、振動子の軸方向に直交する方向への横振れは無視できるほど微小となり、タッチ信号プローブの検出精度が向上する。

【0012】以上において、上述した振動子の振動の節は、2箇所の支持点の中央に位置し、かつ当該振動子の重心と一致しているのが好ましい。具体的には、図1の模式図に示すように、棒状の振動子12は、2つの支持点A、Bにより支持され、振動子12の軸方向の振動の節点Cがこの2つの支持点A、Bの中心($L_A = L_B$)となるように構成されるのが好ましい。尚、図1において、軸方向の振動の振幅Xは、軸と直交する方向に示している。すなわち、このように2箇所の支持点の中央位置に振動子の振動の節が位置し、かつ振動子の重心と一致しているので、タッチ信号プローブの外乱振動等の影響を低減し、被測定物の検出精度が向上する。尚、2箇所の支持点A、Bは、同一形状をなし、それぞれの支持点A、Bから見たスタイラスホルダの静的、動的な機械的強度は同一であること、すなわち、両支持点A、Bにおける機械インピーダンスを等しくするのが好ましい。

【0013】また、上述した加振手段および検出手段は、2箇所の支持点に跨るように設けられているのが好ましい。具体的には、棒状の振動子の一側面に2箇所の支持点に跨るように加振手段を配置し、この加振手段が配置される側面とは反対側の側面に2箇所の支持点を跨るように検出手段を配置すればよい。すなわち、加振手段および検出手段を2箇所の支持点に跨るように設ければ、加振手段および検出手段を2箇所の支持点間距離に

応じた大きさで形成し、振動子に取り付ければよく、加工や組立の容易化が図られ、かつ小型化したタッチ信号プローブの検出精度が損なわれることもない。

【0014】さらに、上述した加振手段および検出手段は圧電材料から構成され、かつ上述したスタイラスホルダをも構成しているのが好ましい。具体的には、スタイラスホルダを水晶等の圧電材料で形成し、2つの支持点となる振動子の取付部分の側面に加振手段等を形成すればよい。すなわち、加振手段および検出手段がスタイラスホルダをも構成しているので、タッチ信号プローブの構造の簡素化が図られ、タッチ信号プローブの小型化に一層有利となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。図2には、本発明の第1実施形態に係るタッチ信号プローブ10が示されている。このタッチ信号プローブ10は、アスペクト比30以上の小孔を高精度に測定するためのものであり、スタイラスホルダ11、振動子12、および2つの圧電素子13から構成されている。スタイラスホルダ11は、三次元測定機等の移動軸に取り付けるための固定部111と、振動子12を接着固定するための振動子取付部112とを備えている。振動子取付部112は二股に分かれており、振動子12は、この二股の先端2箇所で支持され、これらが図1における支持点A、Bとなる。

【0016】また、振動子取付部112の二股部分は、同一形状に構成され、スタイラスホルダ11の支持点A、Bにおける機械インピーダンスが等しくなるように、振動子取付部112と、固定部111との間は大きくくびれている。これは、振動子取付部112が振動子12の軸方向に対称構造とされているが、固定部111は非対称構造とされているため、その影響を除き、振動子取付部112の二股部分の機械的な強度を同じにするためである。

【0017】振動子12は、同一径の棒状部材から構成され、その先端には、被測定物と接触する球状の接触部12Aが設けられており、基端には、この接触部12Aと同重量のカウンタバランス12Bが設けられている。尚、接触部12Aは、球状のもの他に、円盤状のものを採用することができるが、被測定物の形状に応じて適宜設定する。また、本実施形態では、カウンタバランス12Bも接触部12Aと同様に球状に構成されているが、接触部12Aの重量と同一の重量を有する立方体形状のもの等を採用することができる。このような振動子12は、先端および基端に同重量の接触部12A、カウンタバランス12Bが設けられ、振動子12の軸方向中央位置が重心位置となっている。そして、振動子12の振動子取付部112への取付に際しては、振動子12の重心位置が支持点A、Bの中央と一致するように、接着剤等により固定される。

【0018】2枚の圧電素子13は、振動子12を共振状態で加振させるとともに、被測定物との接触に際して発生する振動子12の振動の変化を検出するためのものである。そして、図2中上側に配置される圧電素子13の下面および下側に配置される圧電素子の上面は、共通電極とされ、図2中上側に配置される圧電素子13の上面は、振動子取付部112の支持点AおよびBの中央に対応する位置で、加振手段13Aおよび検出手段13Bに二分されている。また、図2中下側に配置される圧電素子の下面も同様に二分されている。これらの圧電素子13は、図3に示すように、上述したスタイラスホルダ11の振動子取付部112の二股部分に跨って設けられ、接着、半田付け等によって固着されている。

【0019】すなわち、加振手段13Aおよび検出手段13Bは、支持点A、Bの中心部分で軸方向に沿って対称に配置されている。また、加振手段13Aおよび検出手段13Bを構成する圧電素子13の反対側に、同一構成の圧電素子13を配置することにより、タッチ信号プローブ10は、振動子12の軸方向に直交する方向にも略対称な構造をとることとなる。

【0020】このような構成のタッチ信号プローブ10は、上述したように、三次元測定機等の接触式タッチトリガプローブとして用いられる。具体的には、加振手段13A、共通電極を構成する圧電素子13に電圧を印加すると、振動子12が軸方向に沿って共振状態で振動する。そして、接触部12Aに被測定物が接触すると、振動子12の振動に変化が生じ、この振動の変化を検出手段13Bで検出し、変化時の座標を読み取ることができる。尚、共振状態において、振動子12の振動の節は、支持点A、Bの中央位置に一致して形成され、外乱振動に対する安定性が向上するようになっている。

【0021】以上のような第1実施形態によれば、次のような効果がある。すなわち、振動子12が振動の節を挟む2箇所の支持点A、Bでスタイラスホルダ11により支持されているので、2箇所の支持点A、Bに跨って加振手段13Aや検出手段13Bを構成する圧電素子13を配置することにより、2箇所の支持点A、Bの間に振動の節を形成することができる。従って、加振手段13Aおよび検出手段13Bのスタイラスホルダ11に対する取付の容易化、簡単化が図られ、タッチ信号プローブ10の小型化を図る際に有利である。

【0022】また、振動子12が2箇所で支持されているので、振動子12の軸方向に直交する方向への横振れは無視できるほど微小となり、タッチ信号プローブ10の検出精度が低下することもない。さらに、振動子12の振動の節が2箇所の支持点A、Bの中央に位置し、かつ当該振動子12の重心と一致しているので、タッチ信号プローブ10の外乱振動等の影響を低減し、被測定物の検出精度が向上する。

【0023】次に、本発明の第2実施形態について説明

する。尚、以下の説明では、既に説明した部分または部分等と同一、類似の部分等については、同一または類似の符号を付し、その説明を省略または簡略にする。前述の第1実施形態に係るタッチ信号プローブ10では、図2の上側に配置される圧電素子13が加振手段13Aおよび検出手段13Bとして二分されていた。

【0024】これに対して、第2実施形態に係るタッチ信号プローブ20は、図4に示すように、上側に配置される圧電素子が加振手段23Aとされ、下側に配置される圧電素子が検出手段23Bとされ、加振手段23Aおよび検出手段23Bが支持点A、Bに跨って設けられている点が相違する。尚、これ以外のスタイラスホルダ11、振動子12等の構造、およびタッチ信号プローブ20の動作は、第1実施形態の場合と同様なので、その説明を省略する。

【0025】このような第2実施形態に係るタッチ信号プローブ20によれば、前述の第1実施形態で述べた効果に加えて、以下のような効果がある。すなわち、加振手段23Aおよび検出手段23Bが2箇所の支持点A、Bに跨るように設けられているので、加振手段23Aおよび検出手段23Bを2箇所の支持点A、Bの間の距離に応じた大きさで形成し、スタイラスホルダ11に取り付ければよく、加工や組立の容易化を図ることができ、かつ小型化したタッチ信号プローブ20の検出精度が損なわれることもない。

【0026】次に、本発明の第3実施形態について説明する。前述の第1実施形態に係るタッチ信号プローブ10のスタイラスホルダ11は、平板状部材から構成され、振動子取付部112は二股に分かれており、振動子12は、この二股の先端2箇所で支持されていた。これに対して、図5に示すように、第3実施形態に係るタッチ信号プローブ30では、スタイラスホルダ31は円筒状部材から構成され、振動子12は、この円筒状部材の端面2箇所の支持点A、Bで支持されている点が相違する。振動子12は、その軸がスタイラスホルダ31の円筒の中心軸と直交し、中心軸と振動子12の重心位置とが交わるように構成されている。

【0027】スタイラスホルダ31の外周面には、圧電素子からなる一対の加振手段33Aおよび一対の検出手段33Bが形成されているとともに、その内周面には圧電素子からなる共通電極33が形成されている。このようなタッチ信号プローブ30において、加振手段33Aに電圧を印加すると、図6に示すように、スタイラスホルダ31の端面が円形から楕円形に変形し、その楕円形の長軸あるいは短軸が振動子12の軸と一致する振動モードとなるように形成されている。

【0028】すなわち、図7に示すように、スタイラスホルダ31の外周面には、4分割された電極が形成され、互いに対向する一対の電極のそれぞれの円周方向の中心は振動子12の軸と一致し、他の互いに対向する一

対の電極のそれぞれの円周方向の中心は振動子12の軸と直交する軸と一致している。そして、振動子12の軸方向に対向配置される電極が加振手段33Aを構成するとともに、振動子12の軸と直交する軸方向に対向配置される電極が検出手段33Bを構成している。尚、加振手段と検出手段とを互いに交換してもよいし、加振手段33Aは、円周方向中心が振動子12の軸と一致する方向に配置される一対の電極のうちの1つで構成することもできる。また、図7から判るように、スタイラスホルダ31の円筒内周面には、全体に圧電素子からなる電極が形成され、これが共通電極33とされている。

【0029】このような第3実施形態によれば、前述の第1実施形態で述べた効果に加えて、次のような効果がある。すなわち、スタイラスホルダ31が円筒状部材から構成されているので、円筒端面の対称構造を利用して、振動子12を支持する支持点A、Bを形成することができる。従って、スタイラスホルダ31の支持点A、Bにおける機械インピーダンスが等しくなり易く、スタイラスホルダ31の構造が複雑化することがない。

【0030】次に、本発明の第4実施形態について説明する。前述の第1実施形態に係るタッチ信号プローブ10では、加振手段13A、検出手段13Bは、スタイラスホルダ11の支持点A、Bに跨るように、別体で取り付けられていた。これに対して、第4実施形態に係るタッチ信号プローブ40は、図8に示すように、スタイラスホルダ41の外観形状は、前記第1実施形態に係るスタイラスホルダ11と同様であるが、加振手段43Aおよび検出手段43Bがスタイラスホルダ41と一体的に形成され、加振手段43Aおよび検出手段43Bがスタイラスホルダ41の構成部材とされている点が相違する。

【0031】スタイラスホルダ41は、水晶等の圧電材料から構成され、固定部411および二股に分かれた振動子取付部412から構成されている。そして、振動子取付部412の二股に分かれた部分の外周側面の一方には、加振手段43Aが形成され、図8では図示を略したが、他方の外周側面には、検出手段が形成されている。また、振動子取付部412の二股に分かれた部分の内周側面には、共通電極43が形成されている。加振手段43A、検出手段、および共通電極43は、固定部411上に形成された電圧印加端子411A、411Bと電気的に接続されており、共通電極43に適当な周波数の電圧を印加することにより、図1で説明した振動を励振させることができる。尚、上述したスタイラスホルダ41、加振手段43A等の形状および構造は、圧電材料の特性等により適宜決定する。

【0032】このような第4実施形態に係るタッチ信号プローブ40によれば、次のような効果がある。すなわち、加振手段43Aおよび検出手段がスタイラスホルダ41と一体的に形成され、加振手段43Aおよび検出手

段がスタイラスホルダをも構成しているので、タッチ信号プローブ40の構造の簡素化を図ることができ、タッチ信号プローブの小型化を図る上で一層有利となる。また、スタイラスホルダ41に加振手段43A等を一体的に形成することで、スタイラスホルダに加振手段、検出手段等の圧電素子を張り付ける作業を省略することができ、タッチ信号プローブの製造工程の簡素化を図ることができる。

【0033】尚、本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、次に示すような変形をも含むものである。前述の各実施形態では、振動子12を構成する軸は、同一径の棒状部材から構成されていたが、これに限られない。すなわち、図9に示すように、振動子52の軸521の外径を、先端部521A、中間部521B、基端部521Cと段階的に変化させたタッチ信号プローブ50に本発明を利用してもよく、さらには、軸がテーパ状に縮径する振動子を備えたタッチ信号プローブに本発明を利用してもよい。

【0034】図9において、タッチ信号プローブ50は、スタイラスホルダ51および振動子52から構成され、振動子52は、スタイラスホルダ51を構成する振動子取付部512の支持点A、Bで支持されている。振動子52の軸521は、カウンタバランス12Bが設けられる基端部521C、支持点A、B間に位置する中間部521B、および接触部12Aが設けられる先端部521Aから構成され、その径方向断面は、先端に向かうに従って縮径しているため、振動子52の重心位置は、支持点A、Bの中央位置から基端側に後退する。従って、振動の節は、図10に示すように、支持点A、Bの中央位置とはならないが($L_A > L_B$)、少なくとも支持点A、Bの間に振動の節が存在していれば、前述の実施形態で述べた効果と同様の効果を楽しむことができる。尚、振動子52の軸521が段階的に変化している場合、振動の節をスタイラスホルダ51の振動子取付部512の中心位置と一致するように設定することが望ましい。具体的には、実験、解析等により、振動の節の位置を求めて、振動子取付部512の中心位置と一致するように設定する。

【0035】また、前述の各実施形態に係るタッチ信号プローブ10~50は、三次元測定機に取り付けられて使用されるものであったが、これに限らず、ハイトゲージ、輪郭測定器等他の測定器において、測定器本体と被測定物との位置関係を検出する接触式プローブとして本発明を利用してもよい。その他、本発明の実施の際の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

【0036】

【発明の効果】前述のような、本発明のタッチ信号プローブによれば、振動子が振動の節を挟む2箇所の支持点でスタイラスホルダにより支持されているので、2箇所

の支持点に跨って加振手段および検出手段を配置することにより、2箇所の支持点間に振動の節を形成することができる。従って、スタイラスホルダに対する加振手段および検出手段の取付の容易化、簡単化が図られ、タッチ信号プローブの小型化に有利である。また、振動子が2箇所で支持されているので、振動子の軸方向に直交する方向への横振れを無視できるほど微小となり、タッチ信号プローブの検出精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の作用を説明するための模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るタッチ信号プローブの構造を表す分解斜視図である。

【図3】前記実施形態におけるスタイラスホルダに加振手段および検出手段を取り付けた状態を表す概要斜視図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係るタッチ信号プローブを表す分解斜視図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係るタッチ信号プローブを表す概要斜視図である。

【図6】前記実施形態における振動子を振動させる構造を説明するための模式図である。

【図7】前記実施形態におけるスタイラスホルダの構造を表す断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係るタッチ信号プローブを表す概要斜視図である。

【図9】前記各実施形態の変形となるタッチ信号プローブを表す正面図である。

【図10】前記実施形態の変形における振動の節の位置を説明するための模式図である。

【図11】従来のタッチ信号プローブを表す概要斜視図である。

【図12】他の従来のタッチ信号プローブを表す概要斜視図である。

【符号の説明】

10、20、30、40、50 タッチ信号プローブ

11、31、41 スタイラスホルダ

12、52 振動子

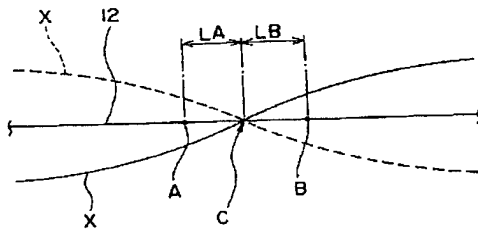
12A 接触部

13A、23A、33A、43A 加振手段

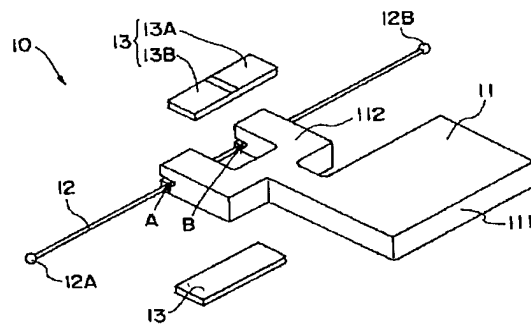
13B、23B、33B、43B 検出手段

A、B 支持点

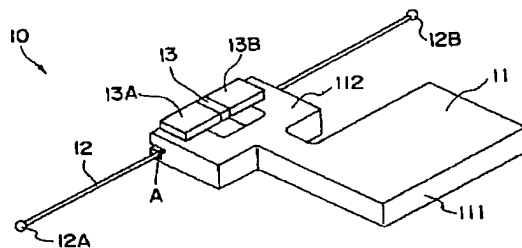
【図1】



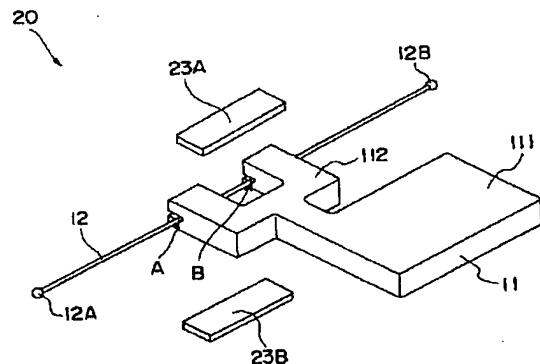
【図2】



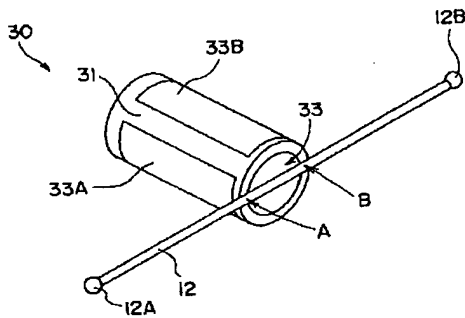
【図3】



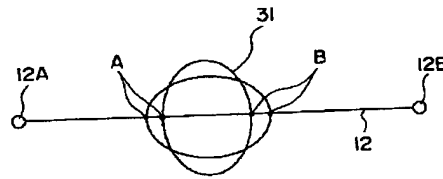
【図4】



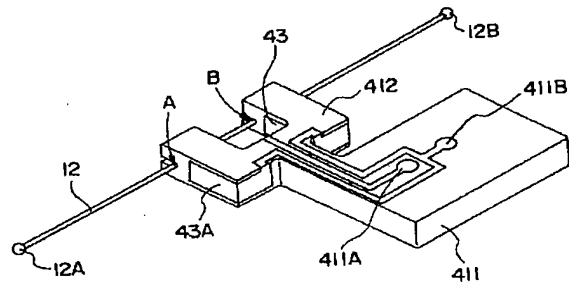
【図 5】



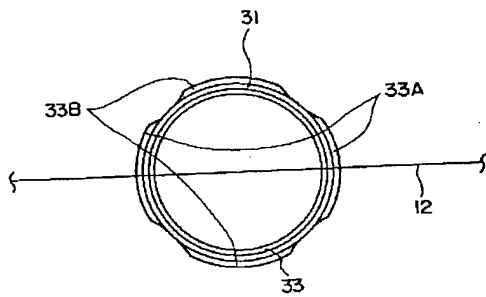
【図 6】



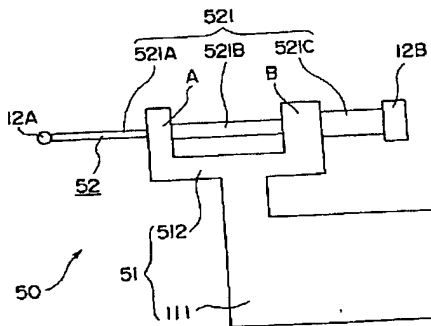
【図 8】



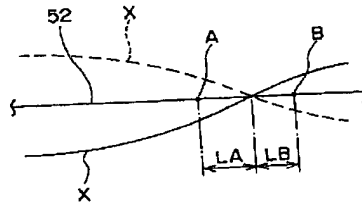
【図 7】



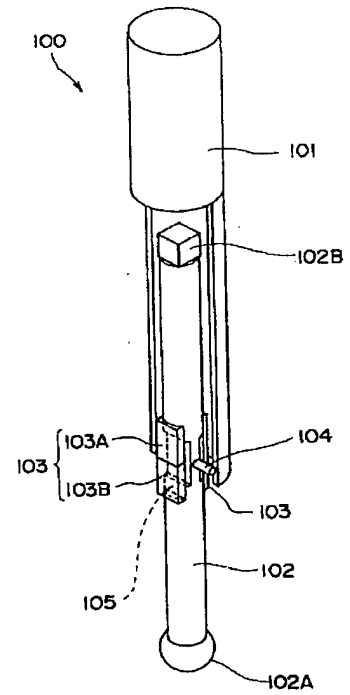
【図 9】



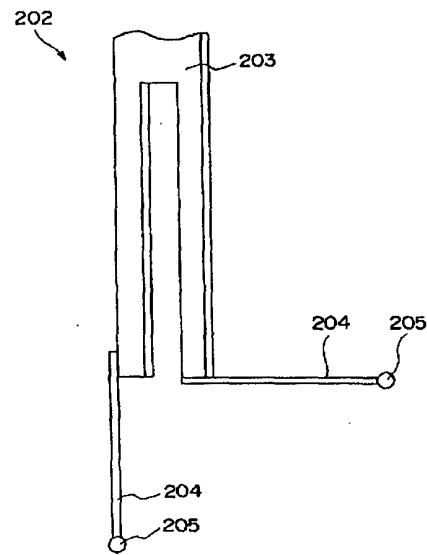
【図 10】



【図 11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 西沖 暢久
茨城県つくば市上横場430-1 株式会社
ミットヨ内

Fターム(参考) 2F063 AA04 AA41 CA34 DA02 DA05
DC08 DD02 EB02 EB22 JA01
LA05
2F069 AA04 AA61 DD27 GG01 GG11
HH01 LL02
4M106 AA20 BA11 CA70 DH01 DH11